

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-016574  
 (43)Date of publication of application : 20.01.1995

(51)Int.CI.

C02F 1/46

(21)Application number : 05-189407  
 (22)Date of filing : 01.07.1993

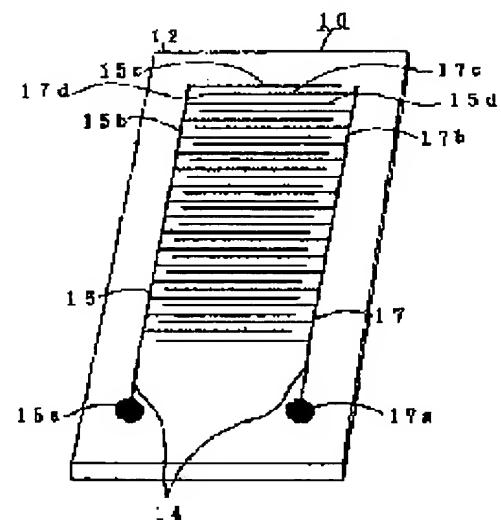
(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD  
 (72)Inventor : YAGI HIDEAKI  
 MORITA NAOTOSHI  
 SAKURAI KIKUO  
 HIDA YASUNORI

## (54) WATER STERILIZATION DEVICE AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a water sterilization device of simple structure and its manufacturing method which can sterilize at low voltage.

CONSTITUTION: This sterilization device 10 is composed of a supporting plate 12 and a comb-shaped electrode 14, and the supporting plate 12 is composed of a flat insulating plate of ceramic, while the comb-shaped electrode 14 is composed of a first electrode 15 and a second electrode 17. When direct current voltage is applied between the first electrode 15 and the second electrode 17 of the sterilization device 10 immersed in water to be treated, bubbles of active oxygen provided with sterilizing power are formed on the electrode side to which positive voltage is applied, while bubbles of hydrogen are formed on the electrode side to which negative voltage is applied, and hypochlorous acid having powerful sterilizing power is generated by the decomposition of chlorine in the water to be treated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.05.2000  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3337273  
 [Date of registration] 09.08.2002  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-16574

(43)公開日 平成7年(1995)1月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 02 F 1/46

識別記号

庁内整理番号

Z 9344-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-189407

(22)出願日 平成5年(1993)7月1日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 八木秀明

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 森田直年

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(72)発明者 桜井喜久男

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(74)代理人 弁理士 田下明人 (外1名)

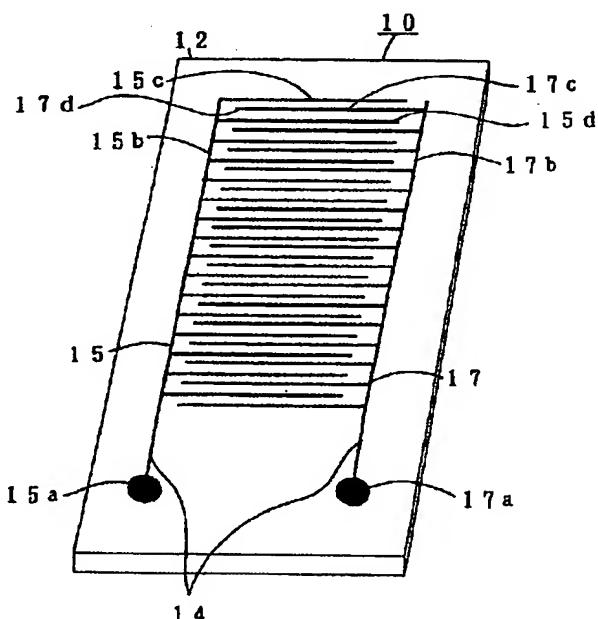
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水の殺菌装置及び水の殺菌装置の製造方法

(57)【要約】

【目的】 低い電圧で殺菌を行い得ると共に、構造が簡単な水の殺菌装置及び該水の殺菌装置の製造方法を提供する。

【構成】 殺菌装置10は、支持板12とくし歯電極14とから構成され、該支持板12はセラミックによる絶縁性の平板状の部材から成り、くし歯電極14は第1電極15及び第2電極17から成る。被処理水中に浸漬した殺菌装置10の第1電極15及び第2電極17間に直流電圧を印加すると、正電圧を印加した電極側に殺菌作用を有する活性酸素の気泡が発生すると共に、負電圧を印加した電極側に水素の気泡が発生し、また、被処理水中の塩素を分解して強力な殺菌力を有する次亜塩素酸を発生する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陰極と陽極に直流電圧を印加して、水の電解作用によって殺菌を行う殺菌装置において、陰極と陽極とを構成するくし歯電極と、該くし歯電極を支持するセラミックからなる支持部材とを備えたことを特徴とする水の殺菌装置。

【請求項2】 前記くし歯電極が白金からなることを特徴とする請求項1の水の殺菌装置。

【請求項3】 前記くし歯電極を支持する支持部材が平板状に構成され、且つ、前記くし歯電極の陽極と陰極との間にスリットが設けられていることを特徴とする請求項1の水の殺菌装置。

【請求項4】 1対の電極に直流電圧を印加して、水の電解作用によって殺菌を行う殺菌装置において、1対の電極を構成するくし歯電極と、該くし歯電極を支持するセラミックからなる支持部材と、前記くし歯電極に印加する直流電圧の極性を所定時間毎に切り換える極性切り換え手段とを有することを特徴とする水の殺菌装置。

【請求項5】 水の殺菌装置の製造方法であって、支持部材となるグリーンシートを構成するステップと、白金とアルミナとからなるペーストを該支持部材上にくし歯電極を構成するように塗着するステップと、該塗着された白金とアルミナとからなるペーストの上に白金と溶剤とからなるペーストを塗着するステップと、該白金とアルミナとからなるペースト及び白金と溶剤とからなるペーストが塗着されたグリーンシートを同時焼成するステップとからなることを特徴とする水の殺菌装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、浴槽或いはプールの水、熱帶魚などの水槽の水、飲料用の水等の殺菌装置に関し、更に詳細には、電解作用により水の殺菌を行う装置及び該装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の水の殺菌方法として、オゾン発生装置により発生させたオゾンを被処理水中に曝気させて殺菌を行う方法と、殺菌ランプにより発生させた紫外線等を水に照射させて殺菌を行う方法の他、平行に配置させた陽極板と陰極板との間に直流電圧を印加し、この陽極板と陰極板との間に被処理水を通過させて殺菌を行う方法（以下電解方法と呼称する）が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、オゾンを水中に曝気して殺菌を行う方法は、効率的である反面、水中で反応しなかった過剰オゾンが大気中に放出されるために、例えば浴室等の密閉された室内で用いる場合に、該浴室のオゾン濃度が環境基準値を越える可能性があった。また、殺菌ランプを用いる方法は、ランプ

の寿命が短い他、使用中に殺菌ランプの周囲にスラッシュが付着して使用時間と共に殺菌力が弱まるという問題があった。平行に配置された陽極板と陰極板との間に被処理水を通過させる電解法は、2枚の電極とこれを支持する機構とから成るため構造が複雑で、また、両極板間に被処理水を通過させる必要性から極板の間隔を狭めることができないため、比較的高い電圧を両極板間に印加することが必須となり安全性に問題があった。また、長時間連続して使用すると（10時間程度）、陰極板に被処理水中のカルシウム等が付着して電解作用が低下するという問題点もあった。本発明は上記の問題点を解決するためなされたものであり、その目的とするところは、低い電圧で殺菌を行い得ると共に、構造が簡易な水の殺菌装置及び該水の殺菌装置の製造方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明では、陰極と陽極に直流電圧を印加して、水の電解作用によって殺菌を行う殺菌装置において、陰極と陽極とを構成するくし歯電極と、該くし歯電極を支持するセラミックからなる支持部材とを備えたことを特徴とする。このくし歯電極を白金で構成することが好ましい。また、前記くし歯電極を支持する支持部材を平板状に構成し、且つ、前記くし歯電極の陽極と陰極との間にスリットを設けることも出来る。また、本発明の別の態様においては、1対の電極に直流電圧を印加して、水の電解作用によって殺菌を行う殺菌装置において、1対の電極を構成するくし歯電極と、該くし歯電極を支持するセラミックからなる支持部材と、前記くし歯電極に印加する直流電圧の極性を所定時間毎に切り換える極性切り換え手段とを有することを特徴とする。そして、本発明の水の殺菌装置の製造方法では、支持部材となるグリーンシートを構成するステップと、白金とアルミナとからなるペーストを該支持部材上にくし歯電極を構成するように塗着するステップと、該塗着された白金とアルミナとからなるペーストの上に白金と溶剤とからなるペーストを塗着するステップと、該白金とアルミナとからなるペースト及び白金と溶剤とからなるペーストが塗着されたグリーンシートを同時焼成するステップとからなることを特徴とする。

## 【0005】

【作用及び効果】 上記のように構成された水の殺菌装置では、1つの支持部材上にくし歯電極を配置したため、構造を簡略化できる効果がある。また、本発明では、くし歯電極を用い陰極と陽極との間隔を狭めたため、低い電圧で水の電解が可能となり、また、電極間隔が狭いため電解により生じる陽極側の酸素と陰極側の水素の気泡が小さくなり、電解の妨げとなる気泡の成長が起り難いという利点もある。また、本発明の更に別の態様においては、使用により陰極側にカルシウム等が付着して

も、極性切り換え手段が電極に印加する直流電圧の極性を所定時間毎に切り換えるため、カルシウムが付着した陰極が陽極となり該カルシウムは除去され、長期間安定した殺菌作用が得られる利点がある。また、本発明の更に別の態様においては、白金電極となるペーストを塗着したグリーンシートを焼成し、白金電極と該白金電極を支持する支持部材とを同時に構成するため製造が容易で、また、アルミナの支持部材と白金電極とを白金とアルミナとからなるペーストを介在させて焼成するため、両者を強固に結合できるという利点もある。

## 【0006】

【実施例】本発明の実施例について図面を参照し説明する。図1は、本発明の第1実施例に係る水の殺菌装置を示す。殺菌装置10は、支持板12とくし歯電極14とから構成され、該支持板12はセラミックによる絶縁性の平板状の部材から成り、くし歯電極14は第1電極15及び第2電極17から成る。該第1電極15及び第2電極17は、それぞれ端子15a、17aと、給電ライン15b、17bと、くし歯状に対向し合う電極部15c、17cとから構成され、この電極部15c、17cの間隔は、1mmに設定されている。

【0007】次に、図1に示す水の殺菌装置10の製造方法について、図2及び図3を参照して説明する。まず、アルミナ粉末のようなファインセラミック原料に、バインダー（例えば、塩化ビニールの共重合体）を添加し、混練後にシート状に加熱圧延して図2に示すような長さ30cmのグリーンシート12aを形成する。そして、白金8.5%（ここでは白金8.5%を用いるが7.0%から9.0%程度が好適である）とアルミナ15%とを混ぜて電極結合用のペースト（以下結合用ペーストと呼称する）を作り、この結合用ペースト14bをグリーンシート12aの上面に図1に示すくし歯電極14を形作るようにスクリーン印刷する。次に、白金を有機溶剤で溶かしたペースト（以下白金ペーストと呼称する）14aを図3に示す結合用ペースト14bの上に更にスクリーン印刷する。最後に、結合用ペーストと白金ペーストとを印刷したグリーンシート12aを1500°程度で一体焼成する。これにより、図3に示すグリーンシート12aが絶縁性のセラミックになると共に、白金ペースト14aは有機溶剤が発散して白金電極となり、結合用ペースト14bは該セラミックと白金電極とを強固に結合する。

【0008】なお、図3に示す焼成前の状態において、更に、白金ペースト14aの上部にコーティング用の塗布を行っておくことも好適である。即ち、図1に示すくし歯電極14の端子15a、17aと、給電ライン15b、17bと、電極部15c、17cの先端部分15d、17dとにアルミナのペーストを塗着しておき、このアルミナペーストの塗着後に焼成を行うことにより当該部分にコーティングを施す。このコーティングは、グ

4  
ライト磁気ガラス、マグネシア等によっても行うことができる。このコーティングにより、くし歯電極14の端子15a、17a及び給電ライン15b、17bが絶縁状態に保たれ取扱時における安全性が向上する。また、電極部15c、17cの先端部分15d、17dは、隣接する電極及び給電ラインにコ字状に包囲されて動作時に強い電界を受け欠損を生じ易いが、このコーティングを施すことにより欠損を防ぐことができる。

【0009】上述した製造方法の例では、白金電極をセラミックの支持板12に結合するために結合用ペースト14bを用いたが、別の製造方法として、図2に示すグリーンシート12a上にタンクステンペーストをくし歯電極の形にスクリーン印刷してから1500°程度で焼成し、その後、焼成したタンクステン層に白金メッキを施すことにより白金でくし歯電極14を形成することも好適である。また更に別の製造方法として、予めアルミナを焼成して構成した支持板12上に、所謂2次メタライズ法により、白金又は、酸化ルテニウム、或いは、フェライト等の酸化物をスクリーン印刷することにより電極を構成することも可能である。

【0010】上述した殺菌装置で、白金等の酸化し難い金属、或いはフェライト等の半導電性酸化物を電極に用いる例を挙げたのは、電極の材質としてタンクステン、モリブデン等を用いると、活性酸素を生成する陽極での酸化が激しく、マイグレーションを起こして耐久性に問題を生じるからである。

【0011】第1実施例の殺菌装置10による水の殺菌処理について図4を参照して説明する。第1実施例の殺菌装置10は、上述したように電極の間隔が1mmで、長さが30cmに構成されている。この殺菌装置10を被処理水23を満たした水槽25中に浸漬する。該殺菌装置10のくし歯電極の端子15a、17aは、極性切替え装置20に接続されており、該極性切替え装置20は商用100ボルトの交流電圧を10ボルトの直流電圧に変換する直流電源30に接続されている。

【0012】ここで、上述した構成の殺菌装置10に被処理水（1リットルの水道水）を処理させた殺菌評価の結果について説明する。直流電源30のスイッチ（図示せず）を投入して殺菌装置10の両電極間に10ボルトを印加すると、正電圧を印加した陽極側（第1電極15）に殺菌作用を有する活性酸素の気泡が発生すると共に、負電圧を印加した陰極側（第2電極17）に水素の気泡が発生し、また、水道水中の塩素を分解して強力な殺菌力を有する次亜塩素酸を発生した。これら、活性酸素及び次亜塩素酸により被処理水の殺菌が行われた。処理開始前において、大腸菌等の一般の生菌数が2,000個/ccであったのに対し、5分経過後には、ほぼ0個/ccに減少するという殺菌効果が生じた。この際に併せて、被処理水中の臭いがなくなるという脱臭効果、及び、被処理水の透明度が高まるという脱色効果も認めら

れた。

【0013】なお、この殺菌評価においては、1リットルの被処理水中の菌を5分でほぼ全て死滅させたが、大量の水を処理する場合には、長時間に渡り殺菌装置10を通電する必要がある。この際に同じ電極に同じ極性の電圧を印加し続けると、陰極側にカルシウムが付着して電解作用が低下する。このため第1実施例の殺菌装置10では、極性切替え装置20によって、設定時間(10~60分で任意に設定可能)ごとに、電極に印加する極性を切り換えるようになっている。これにより、陰極に付着したカルシウムが、該陰極が陽極に切り換わることにより除去され、長期間安定した殺菌処理を行うことを可能にしている。

【0014】次に、本発明の第2実施例に係る殺菌装置50について図5を参照して説明する。第2実施例の殺菌装置50は、図1に示す第1実施例の構成と略同様にセラミックの平板状の支持板52とくし歯電極54とから構成され、くし歯電極54は、第1電極55及び第2電極57からなる。該第1電極55及び第2電極57は、それぞれ給電ライン55b、57bと、くし歯状に対向し合う電極部55c、57cとから構成されている。但し、この第2実施例の殺菌装置50においては、支持板52の各々の電極部55c、57cの間に、スリット19が設けられている。第2実施例においては、スリット19が被処理水の通過を許容するため殺菌効果が高いという利点がある。

【0015】次に、本発明の第3実施例に係る殺菌装置60について、図6を参照して説明する。第1実施例においては、くし歯電極14を板状の支持板12により支持したが、この第3実施例では、くし歯電極64を円筒状のセラミック製支持柱62により担持する構成になっている。このくし歯電極64の電極部65c、67cが該支持柱62に螺旋状に配置されている。該電極部65c、67cは、給電ライン65b、67bにより給電されるようになっている。この円筒状の支持柱62は、ここでは中空のセラミック柱を用いているが、ソリッドなセラミック柱を用いることもできる。この第3実施例は、前述した第1及び第2実施例の殺菌装置10、50に対して堅牢であるという特徴を有する。

【0016】なお、前述した第1及び第2実施例の殺菌\*

6  
\*装置においては、支持板12の上面(表面)にのみくし歯電極14を設けたが、下面(裏面)に更にくし歯電極を設ける構成をも取りうる。また、第1実施例において、電極部15cと電極部17cとの間隔を1mmに設定したが、本発明のくし歯電極の間隔は任意に設定できる。一般に、陰極と陽極との間隔は、狭いほど低電圧で水の電解が可能になり安全性を向上できるが、あまり間隔を狭くすると生産が困難になる。このため、1~3mm程度が好適で、10mmを越える場合には従来技術の2枚の電極板を用いる電解方法による殺菌装置と略等しい印加電圧が必要となる。なお、1~3mmに電極間隔を調整した場合には、両電極間に5ボルトから30ボルトの電圧を加えることにより殺菌効果を得ることができる。

【0017】また、本発明の水の殺菌処理は、水の電解時に得られる殺菌効果により殺菌を行うため、塩素分あるいは何らかの塩分等を含む水を好適に処理し得る。この反面、電極間に電圧を印加しても電解が生じ難い純水の殺菌処理には向きである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る水の殺菌装置を示す斜視図である。

【図2】第1実施例の水の殺菌装置の支持板の斜視図である。

【図3】第1実施例の水の殺菌装置の焼成前の状態を示す断面図である。

【図4】図1に示す水の殺菌装置による殺菌処理を示す模式図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る水の殺菌装置の斜視図である。

【図6】本発明の第3実施例に係る水の殺菌装置の斜視図である。

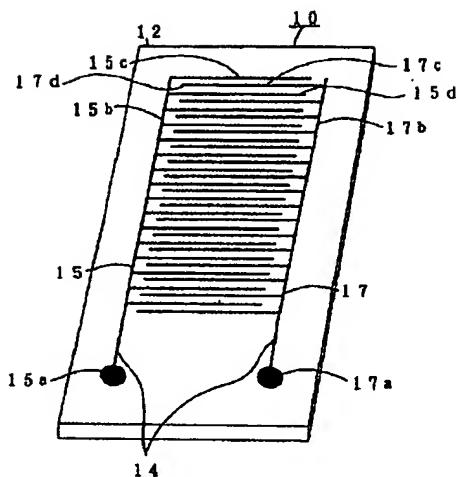
【符号の説明】

- 10 殺菌装置
- 12 支持板
- 14 くし歯電極
- 18 スリット
- 20 極性切替え装置
- 50 殺菌装置
- 60 殺菌装置

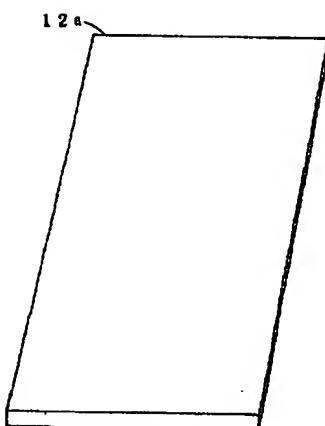
【図3】



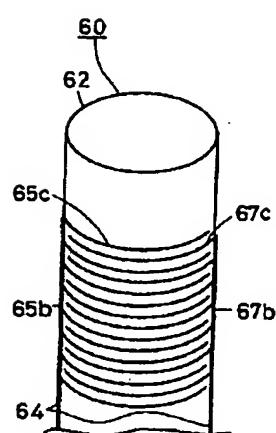
【図1】



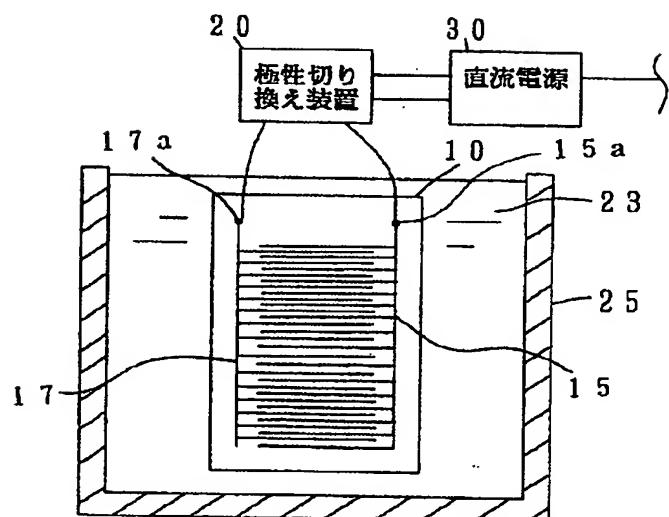
【図2】



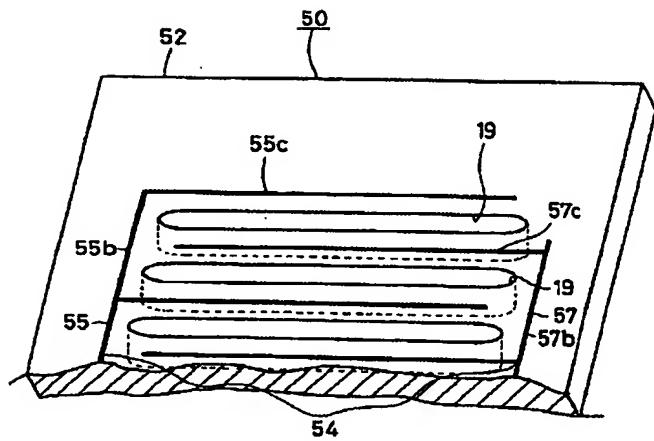
【図6】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 肥田 恭典  
名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内